

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
13 mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/040607 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **H01H 1/54**,  
51/01

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/003136

(22) Date de dépôt international :  
22 octobre 2003 (22.10.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/13433 28 octobre 2002 (28.10.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS**  
[FR/FR]; 89, boulevard Franklin Roosevelt, F-92500  
Rueil Malmaison (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **BATTEUX,**  
**Pierre** [FR/FR]; Le Prè du Palis, Saint Pierre de Mésage.  
f-38220 Vizille (FR).

(74) Mandataires : **TRIPODI, Paul** etc.; Schneider Electric  
Industries SA, Service Propriété Industrielle, F-38050  
Grenoble Cedex 9 (FR).

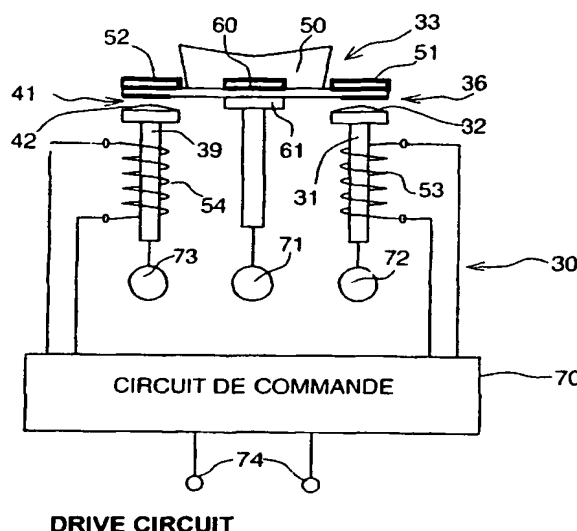
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ELECTRICAL SWITCHING DEVICE, RELAY AND ELECTRICAL APPARATUS COMPRISING SAME

(54) Titre : DISPOSITIF DE COMMUTATION ELECTRIQUE, RELAIS ET APPAREIL ELECTRIQUE COMPORTANT UN  
TEL DISPOSITIF



(57) Abstract: The invention concerns an electrical switching device comprising at least one first part (30) including at least one first magnetizable element (31) and one first contact zone (32) associated with said first magnetizable element, and at least one mobile second part (33) including at least one second magnetic element (34) and one second contact zone (35) associated with said second magnetic element. The first or the second magnetic element comprises at least one part with permanent magnetization to maintain the first electrical contact (36) closed and exert a contact pressure between the first and second zones (32, 35) when the mobile part is in a first stable position. The electromagnetic relay and/or electrical apparatus comprise electric contact inputs (62A) and control inputs (62B) connected to a switching device including electromagnetic operating coils (52, 53).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/040607 A1

BEST AVAILABLE COPY



eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

- *relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)) pour les désignations suivantes* AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante* US
- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour* US *seulement*

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégé :** Le dispositif de commutation électrique comporte au moins une première partie (30) comportant au moins un premier élément magnétisable (31) et une première zone (32) de contact associée audit premier élément magnétisable, et au moins une seconde partie (33) mobile comportant au moins un second élément magnétique (34) et une seconde zone (35) de contact associée audit second élément magnétique. Le premier ou le second élément magnétique comporte au moins une partie à aimantation permanente pour maintenir le premier contact électrique (36) fermé et exercer une pression de contact entre la première et la seconde zones (32, 35) de contact lorsque la partie mobile est dans une première position stable. Le relais électromagnétique et/ou l'appareil électrique comportent des entrées de contact électrique (62A) et des entrées de commande (62B) connectées à un dispositif de commutation comportant des bobines de commande électromagnétiques (52, 53).

# DISPOSITIF DE COMMUTATION ELECTRIQUE, RELAIS ET APPAREIL ELECTRIQUE COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF.

## DOMAINE TECHNIQUE

5

L'invention concerne un dispositif de commutation électrique comportant au moins un contact électrique pouvant être maintenu dans une position stable par des moyens magnétiques. L'invention concerne aussi un relais électromagnétique à au moins deux états stables comportant au moins une première et une seconde entrée de contact électrique, des entrées de commande, et au moins un tel dispositif de commutation. L'invention concerne aussi un appareil électrique comportant au moins une première et une seconde entrée de contact électrique, et au moins un tel dispositif de commutation.

## ETAT DE LA TECHNIQUE

15

Les dispositifs de commutation connus, intégrés notamment dans des relais et des appareils de coupure électrique tels que des interrupteurs, comportent des contacts électriques commandés notamment par un organe de commande manuelle ou une bobine électromagnétique. Généralement, les contacts électriques comportent une partie fixe et une partie mobile pour ouvrir ou fermé un circuit électrique. Le maintien des contacts électriques dans une position ouverte ou fermée est assuré dans certains appareils par un mécanisme. Dans des relais bistables, des électroaimants sont associés à des aimants pour maintenir les contacts dans des positions stables.

25 La figure 1 montre un relais bistable comportant un bloc contact 1 avec une partie fixe 2 ayant une ou plusieurs pastilles 3 de contact électrique, et une partie mobile 4 comportant une lame flexible 5 portant au moins une pastille 6 de contact électrique. Le bloc contact de la figure 1 est un inverseur à deux contacts électriques connecté à des bornes de connexion 7. Le bloc contact 1 est actionné sur sa partie mobile par un dispositif électromagnétique bistable 8 comportant une partie fixe 9 et une partie mobile 10 reliée mécaniquement audit bloc contact. Le dispositif électromagnétique 8 comporte un circuit magnétique 11 formé dans la partie fixe 9 par un matériau magnétique 12 et un aimant permanent 13, et dans la

partie mobile 10 par une palette maintenue par un ressort 14. Une bobine électromagnétique 15 enroulée sur le matériau magnétique de la partie fixe actionne le déplacement de la partie mobile 10. Si un courant circule dans un premier sens dans la bobine 15 la partie mobile est attirée vers la partie fixe et le circuit magnétique se ferme, l'aimant permanent 13 maintient  
5 alors le circuit magnétique fermé même si le courant dans la bobine est interrompu. Si une impulsion de courant est injectée dans un second sens opposé au premier, l'action de l'aimant est annulée par un champ magnétique inverse généré par la bobine, la palette est alors rappelée par le ressort 14 dans une position de circuit magnétique ouvert. La force de l'aimant 13 n'est pas suffisante pour attirer la palette retenue par le ressort dans la position de  
10 circuit ouvert. Un relais bistable de ce type est décrit notamment dans le brevet EP0686989B1.

La figure 2 montre un relais bistable comportant un bloc contact 1 semblable à celui de la figure 1 actionné par un dispositif électromagnétique 16 ayant une partie mobile 17 à aimant  
15 permanent 18. La partie fixe comporte généralement un premier ou un second circuits magnétiques 19 et 20 commandés par des bobines électromagnétiques 21 et 22 permettant de déplacer l'aimant vers le premier ou le second circuit magnétique. Lorsque l'aimant est en contact avec un des circuits magnétiques, l'induction magnétique dudit aimant permet de maintenir la partie mobile dans un état stable. Ainsi, le circuit magnétique qui retient la  
20 partie mobile avec l'aimant devient un circuit magnétique fermé et l'autre circuit magnétique est ouvert. Certains dispositifs de ce type comportent une seule bobine électromagnétique de commande et des dispositions différentes de la partie fixe. Des dispositifs bistables à déplacement d'une partie mobile portant l'aimant sont décrits notamment dans les brevets EP0272164B1 et FR2358006.

25 Les dispositifs commutation connus, intégrés notamment dans de relais bistables, permettent de commuter ou de couper de faibles courants électriques dans de bonnes conditions. Lorsque les courant à commuter sont forts, par exemple de plusieurs Ampères, les dispositifs connus sont généralement volumineux. De plus, les blocs contacts ont un  
30 échauffement important et les circuits magnétiques doivent exercer des forces importantes pour déplacer les partie mobiles. De tels dispositifs de commutation sont difficilement

intégrables dans des appareils électriques de faibles dimensions pouvant être actionnés manuellement.

## EXPOSE DE L'INVENTION

5

L'invention a pour but un dispositif de commutation électrique permettant une bonne conduction de courant électrique, une bonne commutation ou interruption de circuit électrique et/ou ayant des dimensions ou un volume réduit. L'invention a aussi pour but un relais et un appareil électrique comportant un tel dispositif.

10

Un dispositif de commutation selon l'invention comporte :

- au moins une première partie comportant au moins un premier élément magnétisable et une première zone de contact associée audit premier élément magnétisable,

15

- au moins une seconde partie mobile comportant au moins un second élément magnétique et une seconde zone de contact associée audit second élément magnétique, ladite seconde partie mobile ayant au moins une première position stable pour maintenir un premier contact électrique fermé entre la première et la seconde zones de contact et une seconde position stable pour maintenir ledit premier contact électrique ouvert, et

20

- des moyens d'actionnement électromagnétiques agissant sur la seconde partie mobile pour la faire changer de position et comportant au moins une première bobine électromagnétique enroulée sur au moins un premier élément magnétisable de la première partie pour agir en attraction ou en répulsion sur au moins un second élément magnétique de la seconde partie mobile et pour effectuer un changement d'état stable de ladite seconde partie mobile,

25

le premier ou le second élément magnétique comportant au moins une partie à aimantation permanente pour maintenir le premier contact électrique fermé et exercer une pression de contact entre la première et la seconde zones de contact par une attraction magnétique exercée entre le premier et le second éléments magnétiques lorsque la partie mobile est dans sa première position stable.

30

Avantageusement, les moyens d'actionnement électromagnétique comportent au moins une seconde bobine électromagnétique enroulée sur au moins un troisième élément magnétisable de la première partie pour agir en attraction ou en répulsion sur au moins un second élément

magnétique de la seconde partie mobile et pour effectuer un changement d'état stable de ladite seconde partie mobile.

Avantageusement, la première et la seconde bobines électromagnétiques sont destinées à être commandées par des impulsions électriques pour générer des champs magnétiques inversés effectuant une répulsion et une attraction et faire changer la position stable de la seconde partie mobile entre une première et une seconde position stable fermant au moins un contact électrique entre une zone de contact de la première partie et une zone de contact de la seconde partie mobile.

Avantageusement, la première et la seconde bobines électromagnétiques sont destinées à être commandées par des impulsions électriques pour générer des champs magnétiques de même sens effectuant deux répulsions et pour positionner la seconde partie mobile dans une troisième position stable où les zones de contacts de la seconde partie mobile ne sont pas en contact électrique avec les zones de contact de la première partie.

Avantageusement, la première partie comporte un troisième élément magnétisable pour maintenir la seconde partie mobile dans la seconde position stable.

Dans un mode de réalisation préférentiel, la seconde partie mobile comporte au moins un aimant permanent disposé à proximité d'une zone de contact.

Avantageusement, la seconde partie mobile est composée d'un matériau comportant une partie majoritairement à aimantation permanente.

De préférence, la partie à aimantation permanente ou l'aimant permanent ont une induction magnétique supérieure à 1 teslas.

Avantageusement, la seconde partie mobile a une forme allongée pouvant pivoter et comporte au moins une zone de contact et une zone d'attraction magnétique vers au moins une extrémité. De préférence, la seconde partie mobile comporte au moins une zone de contact et un aimant permanent à une première extrémité et à une seconde extrémité.

Dans un mode de réalisation particulier, la seconde partie mobile a une constitution flexible pouvant être fixée par un point situé dans une zone centrale, et comporte au moins une zone de contact et un aimant vers au moins une extrémité. De préférence, la seconde partie mobile comporte au moins une ouverture vers une zone centrale.

Dans un mode de réalisation préférentiel :

- la première partie comporte le premier élément magnétisable associé à une première zone de contact et un troisième élément magnétisable associé à une troisième zone de contact, et

- la seconde partie mobile comporte une seconde zone de contact vers une première extrémité destinée à être en contact avec la première zone de contact de la première partie, et une quatrième zone de contact vers une seconde extrémité destinée à être en contact avec la troisième zone de contact de la première partie,

dans une première position stable de la partie mobile, la première et la seconde zones de contact sont maintenues pour former un contact fermé et la troisième et la quatrième zones de contact forment un contact ouvert, et dans une seconde position stable de la partie mobile, la troisième et la quatrième zones de contact sont maintenues pour former un contact fermé et la première et la seconde zones de contact forment un contact ouvert.

De préférence, la première, la seconde, la troisième et la quatrième zones de contact sont reliées électriquement à des moyens de raccordement électriques.

Avantageusement, la seconde partie mobile comporte un premier aimant permanent vers la première extrémité pour coopérer avec le premier élément magnétisable de la première partie et un second aimant permanent vers la seconde extrémité pour coopérer avec le troisième élément magnétisable de la première partie.

Dans un mode de réalisation préférentiel, le dispositif de commutation comporte des moyens de maintien pour maintenir la seconde partie mobile dans une troisième position stable dans laquelle le contact formé par la première et la seconde zones de contact et le contact formé par la troisième et la quatrième zones de contact sont ouverts.

De préférence, les moyens de maintien comportent un élément de support en forme de méplat disposé sur la première partie pour recevoir un premier coté de la seconde partie mobile et des moyens de pression pour maintenir une zone centrale de la seconde partie mobile contre ledit élément de support. Par exemple, les moyens de pression sont constitués  
5 par un ressort.

De préférence, les moyens de pression sont constitués par un troisième aimant permanent et un quatrième élément magnétisable disposés sur l'élément de support et sur la zone centrale de la partie mobile.

10

Dans un mode de réalisation préférentiel, le dispositif de commutation comporte des moyens d'actionnement manuels ou mécaniques agissant sur la seconde partie mobile pour la faire changer d'état stable.

15 Dans un mode de réalisation particulier, la seconde partie mobile a une constitution flexible pouvant être fixée par un point situé dans une zone centrale, et comporte au moins une zone de contact et un aimant à deux extrémités pour former deux contacts avec des zones de contact d'éléments magnétisables de la première partie, lesdits deux contacts pouvant être fermés simultanément.

20

Avantageusement, au moins un élément magnétique ou magnétisable permet de conduire à travers le matériau qui le constitue un courant électrique destiné à circuler dans au moins un contact électrique.

25 Un relais électromagnétique selon l'invention à au moins deux états stables comportant au moins une première et une seconde entrées de contact électrique, des entrées de commande, et au moins un dispositif de commutation tel que défini ci-dessus, la première entrée de contact électrique étant connectée à la seconde partie mobile, la seconde entrée de contact électrique étant connectée à une première zone de contact de la première partie, et les  
30 entrées de commande étant connectées à au moins une première bobine électromagnétique disposée sur au moins un premier élément magnétisable de la première partie.



Dans un mode de réalisation préférentiel, le relais comporte au moins une seconde bobine électromagnétique connectée aux entrées de commande et disposée sur au moins un troisième élément magnétisable de la première partie.

- 5 Dans un autre mode de réalisation, le relais a au moins trois états stables et comporte une troisième zone de contact connectée à une troisième entrée de contact et des moyens pour maintenir la seconde partie mobile dans une troisième position stable où les contacts électriques entre la première, la seconde et la troisième zones de contact sont ouverts, la première et la seconde bobines électromagnétiques étant destinées à être commandées en
- 10 attraction et répulsion pour établir un contact électrique et en double répulsion pour ouvrir les contacts.

Un appareil électrique selon l'invention, comportant au moins une première et une seconde entrée de contact électrique, comporte :

- 15 - au moins un dispositif de commutation tel que défini ci-dessus à au moins deux positions stables, la première entrée de contact électrique étant connectée à la seconde partie mobile, la seconde entrée de contact électrique étant connectée à une première zone de contact de la première partie, et
- un circuit de commande connecté à au moins une première bobine électromagnétique
- 20 disposée sur un premier élément magnétisable de la première partie.

Dans un mode de réalisation préférentiel, le dispositif de commutation comporte au moins une seconde bobine électromagnétique connectée au circuit de commande et disposée sur au moins un troisième élément magnétisable de la première partie.

25

- Avantageusement, le dispositif de commutation a trois états stables et comporte une troisième zone de contact connectée à une troisième entrée de contact et des moyens pour maintenir la seconde partie mobile dans une troisième position stable où les contacts électriques entre la première, la seconde et la troisième zones de contact sont ouverts, la
- 30 première et la seconde bobines électromagnétiques étant destinées à être commandées en attraction et répulsion pour établir au moins un contact électrique et en double répulsion pour ouvrir les contacts.

Dans un mode de réalisation préférentiel, l'appareil électrique comporte des moyens d'actionnement manuels ou mécaniques agissant sur la seconde partie mobile pour la faire changer d'état stable.

5

Avantageusement, le circuit de commande comporte au moins une entrée de commande pouvant recevoir des signaux de commande.

Avantageusement, les signaux de commande appliqués à l'entrée peuvent être des signaux de polarisation, des signaux de durée d'impulsion et/ou des signaux de nombre d'impulsions.

10

Avantageusement, le circuit de commande comporte au moins une entrée de télécommande par bus de communication pour recevoir des signaux de commande.

Avantageusement, le circuit de commande comporte des moyens de réception de télécommande à distance pour recevoir des signaux de commande.

15

Avantageusement, le circuit de commande comporte des moyens de traitement pour traiter des signaux de commande et commander les bobines électromagnétiques en fonction desdits signaux. De préférence, les moyens de traitement effectuent des fonctions de télérupteur, de minuterie et/ou d'interrupteur commandé.

20

## BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et représentés aux dessins annexés sur lesquels :

25

- les figures 1 et 2 représentent des dispositifs de commutation connus de relais bistables de d'état de la technique ;

30

- la figure 3 représente un dispositif de commutation selon un premier mode de réalisation de l'invention à deux positions stables ;

- la figure 4 représente un dispositif commutation selon une variante du mode de réalisation de la figure 3 ;
- la figure 5 représente un dispositif de commutation selon un second mode de réalisation de l'invention à trois positions stables ;
- 5 - la figure 6 représente un dispositif de commutation selon un troisième mode de réalisation de l'invention à trois positions stables ;
- la figure 7 représente un dispositif de commutation selon un quatrième mode de réalisation de l'invention à trois positions stables ;
- les figures 8, 9 et 10 représentent trois positions d'un dispositif de commutation selon un  
10 mode de réalisation de l'invention à trois positions stables ;
- la figure 11 représente un dispositif de commutation selon l'invention destiné à faire partie d'un appareil électrique ;
- la figure 12 représente un appareil électrique comportant un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention pouvant être commandé par une commande  
15 manuelle ou des bobines de commande d'électromagnétiques ;
- la figure 13 représente un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention à deux ou trois positions stables destiné à être monté notamment sur un circuit imprimé ou faire partie d'un appareil électrique tel qu'un relais ;
- les figures 14, et 15 représentent des vues d'un relais selon un mode de réalisation  
20 l'invention comportant un dispositif de commutation selon la figure 13 ;
- la figure 16 représente schéma d'un appareil électrique comportant un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention et un circuit de commande ;
- la figure 17 représente un schéma de la commande d'un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention ;
- 25 - la figure 18 représente un schéma d'un appareil électrique comportant un dispositif de commutation à trois positions stables selon un mode de réalisation de l'invention et un circuit de commande ;
- la figure 19 représente un schéma d'un circuit de commande ;
- les figures 20A, 20B, 20C, 21 et 23 représentent des signaux de commande pouvant être  
30 utilisés par des circuits de commande de dispositifs de commutation selon des modes de réalisation de l'invention ;

- la figure 23 représente un premier mode de réalisation particulier d'une partie mobile d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 24 représente un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention comportant une partie mobile selon la figure 23 ;
- 5 - la figure 25 représente un second mode de réalisation particulier d'une partie mobile d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

### DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION PREFERES

10 Dans un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 3, une première partie 30 de préférence fixe comporte un premier élément magnétisable 31 et une première zone de contact 32 associée audit premier élément magnétisable 31, et une seconde partie mobile 33 comporte un second élément magnétique 34 et une seconde zone de contact 35 associée audit second élément magnétique 34. La dite seconde partie mobile 33 a au

15 moins une première position stable pour maintenir un premier contact électrique 36 fermé entre la première et la seconde zone de contact 32 et 35 et une seconde position stable pour maintenir ledit premier contact électrique ouvert. Des moyens d'actionnement 37 pouvant être électromagnétiques et éventuellement manuels ou mécaniques permettent d'agir sur la seconde partie mobile pour la faire changer de position. Le premier ou le second élément

20 magnétique comporte au moins une partie à aimantation permanente pour maintenir le premier contact fermé et exercer une pression de contact entre la première et la seconde zones de contact. La pression de contact est exercée par une attraction magnétique entre le premier et le second éléments magnétiques lorsque la partie mobile est dans sa première position stable où le premier contact 36 est fermé. Par exemple, le second élément

25 magnétique peut être un aimant 38 disposé sur la partie mobile 33, le premier élément magnétisable 31 pouvant être réalisé en matériau magnétisable, par exemple en fer doux. Dans un mode de réalisation préféré, les moyens d'actionnement comportent une première bobine électromagnétique 53 pour agir sur l'aimant 38 du second élément magnétique de la partie mobile.

30

Dans le mode de réalisation de la figure 3, la première partie 30 comporte un troisième élément magnétisable 39 pour maintenir la seconde partie mobile 33 dans la seconde

position stable. Un second aimant 40 disposé sur la partie mobile assure le maintien dans la seconde position stable par une attraction magnétique exercée avec le troisième élément magnétisable 39. Le dispositif commutation peut comporter un second contact électrique 41 comportant une troisième zone de contact 42 associé au troisième élément magnétisable 39 et une quatrième zone de contact 43 sur la partie mobile 33. Dans ce cas, les moyens d'actionnement comportent une seconde bobine électromagnétique 54 pour agir sur l'aimant 40 du second élément magnétique de la partie mobile.

Avantageusement, les aimants permanents sont disposés à proximité des zones de contact pour assurer une bonne pression de contact. De préférence la partie à aimantation permanente ou l'aimant permanent ont une induction magnétique supérieure à 1 tesla avec un volume inférieur à 1 millimètre cube ( $\text{mm}^3$ ) pour un courant nominal dans les contacts de l'ordre de 1 ampère. Dans ce cas, un dispositif pouvant fonctionner à 10 ampères peut avoir un aimant inférieur à  $10 \text{ mm}^3$ . Avec des aimants à induction supérieure à 3 Teslas par  $\text{mm}^3$ , un dispositif de commutation aura un aimant de l'ordre de  $3 \text{ mm}^3$  pour 10 ampères.

De préférence, la partie mobile 33 a une forme allongée pouvant pivoter et comporte une zone de contact et un aimant permanent à chaque extrémité.

Par exemple, pour constituer un commutateur inverseur à deux contacts, dans un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention, la première partie 30 comporte le premier élément magnétisable 31 associé à une première zone de contact 32, et un troisième élément magnétisable 39 associé à une troisième zone de contact 42, et la seconde partie mobile 33 comporte une seconde zone de contact 35, vers une première extrémité, destinée à être en contact avec la première zone de contact 32 de la première partie, et une quatrième zone de contact 43, vers une seconde extrémité, destinée à être en contact avec la troisième zone de contact 42 de la première partie. Dans une première position stable de la partie mobile, la première et la seconde zones de contact 32 et 35 sont maintenues pour former un contact fermé et la troisième et la quatrième zones de contact 42 et 43 forment un contact ouvert, et dans une seconde position stable de la partie mobile, la troisième et la quatrième zones de contact 42 et 43 sont maintenues pour former un contact fermé et la première et la seconde zones de contact 32 et 35 forment un contact ouvert. La première, la

seconde, la troisième et la quatrième zones de contact sont reliées électriquement à bornes de raccordement électriques à travers des conducteurs électriques et/ou le matériau des éléments magnétisables. L'utilisation des éléments magnétiques ou magnétisables associés à une fonction de conduction électrique permet de réduire le volume du dispositif de commutation. Par exemple, les éléments magnétiques ou magnétisables peuvent être associés à des conducteurs électriques dans un même élément ou être utilisés eux-mêmes comme conducteurs. Ainsi, un élément magnétique peut avoir deux types de fonction, avantageusement, des fonctions de type magnétique pour le maintien dans une position stable et pour exercer une pression de contact, et des fonctions de type électrique pour le contact électrique avec la partie mobile et pour la conduction électrique entre des bornes de connexion et ledit contact.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, la première partie comporte un premier conducteur électrique 45A associé à un premier élément magnétisable 31. Pour améliorer le basculement du commutateur et assurer une seconde position stable, la première partie comporte un troisième élément magnétisable 39 et un second conducteur 45B. Le mode de réalisation de la figure 4 montre un dispositif d'actionnement manuel 50 pour actionner la partie mobile 33 et la faire changer de position stable indépendamment des l'actionnements électromagnétiques opérés par les bobines 53 et 54 agissant sur les aimants 40 et 38.

20

Dans le mode de réalisation de la figure 5, la seconde partie mobile 33 comporte un premier aimant permanent 51 vers la première extrémité pour coopérer avec le premier élément magnétisable 31 de la première partie et un second aimant permanent 52 vers la seconde extrémité pour coopérer avec le troisième élément magnétisable 39 de la première partie.

25

Le dispositif de la figure 5 comporte des moyens d'actionnement électromagnétique comportant une première bobine électromagnétique 53 enroulée sur le premier élément magnétisable 31 de la première partie pour agir en attraction ou en répulsion sur le second élément magnétique de la seconde partie mobile 33 et effectuer un changement d'état stable de ladite partie mobile. Dans ce mode de réalisation, les moyens d'actionnement électromagnétique comportent une seconde bobine électromagnétique 54 enroulée sur le troisième élément magnétisable 39 de la première partie pour agir en attraction ou en

30

répulsion sur au moins un second élément magnétique de la seconde partie mobile et pour la faire changer d'état stable ladite seconde partie mobile. Ainsi, la bobine 53 et l'élément magnétisable 31 coopèrent avec l'aimant 51 et la bobine 54 et le l'élément magnétisable 39 coopèrent avec l'aimant 52 pour faire changer d'état la partie mobile 33. Dans une première position les zones de contact 32 et 35 forment un contact fermé alors que dans une seconde position les zones de contact 32 et 35 forment un contact ouvert et les zones de contact 42 et 43 forment un contact fermé.

Par exemple, la première et la seconde bobines électromagnétiques 53 et 54 sont commandées par des impulsions électriques pour générer des champs magnétiques inversés effectuant une répulsion et une attraction et faire changer la position stable de la seconde partie mobile entre une première et une seconde position stable.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, le dispositif de commutation comporte aussi des moyens de maintien 55 pour maintenir la partie mobile 33 dans une troisième position stable dans laquelle le contact 36 formé par la première et la seconde zones de contact 32 et 35 et le contact 41 formé par la troisième et la quatrième zones de contact 42 et 43 sont ouverts.

Avantageusement, les moyens de maintien comportent un élément de support 56 en forme de méplat ou de butée disposés sur la première partie pour recevoir un premier coté 57 de la seconde partie mobile 33 et des moyens de pression 58 pour maintenir une zone centrale 59 de la seconde partie mobile contre l'élément de support. Par exemple sur la figure 5, Les moyens de pression sont constitués par un ressort.

Sur la figure 6, les moyens de pression sont constitués par un troisième aimant permanent 60 disposé sur la partie centrale de la partie mobile et un quatrième élément magnétisable 61 disposés sur l'élément de support. Pour actionner seconde partie mobile et la mettre dans sa troisième position stable où les deux contacts sont ouverts, la première et la seconde bobines électromagnétiques sont commandées par des impulsions électriques générant des champs magnétiques de même sens effectuant deux répulsions.

Dans le mode de réalisation de la figure 7, des moyens d'actionnement manuel ou mécanique 50 agissent sur la seconde partie mobile pour la faire changer d'état stable. Lorsqu'elle est dans sa troisième position, l'aimant 60 coopère avec le quatrième élément magnétisable 61 comportant de préférence un méplat pour maintenir la partie mobile. Dans cette position stable, les zones de contacts 35 et 43 de la seconde partie mobile ne sont pas en contact électrique avec les zones de contact 32 et 42 de la première partie.

Les figures 8, 9 et 10 montrent un dispositif de commutation comportant un actionnement par des bobines électromagnétiques et un élément d'actionnement manuel 50. Ainsi deux moyens d'actionnement permettent des changer la position de la partie mobile 33. Sur la figure 8, la partie mobile est dans sa troisième position stable où les contacts 36 et 41 sont ouverts.

Sur la figure 9, le premier contact 36 est ouvert et le second contact 41 est fermé par une action sur l'élément d'actionnement manuel 50 ou par des impulsions électriques sur les bobines électromagnétiques. Dans ce cas, la bobine 53 a été commandée pour agir en répulsion sur l'aimant 51, et la bobine 54 est commandée pour agir en attraction sur l'aimant 52.

Sur la figure 10, le premier contact 36 est fermé et le second contact 41 est ouvert par une action sur l'élément d'actionnement manuel 50 ou par des impulsions électriques sur les bobines électromagnétiques. Dans ce cas, la bobine 54 a été commandée pour agir en répulsion sur l'aimant 52, et la bobine 53 est commandée pour agir en attraction sur l'aimant 51.

La figure 11 représente un dispositif de commutation selon l'invention destiné notamment à faire partie d'un appareil électrique de faibles dimensions. Le premier élément magnétisable 31 est directement relié à une borne de raccordement 44 et il reçoit sur sa longueur la bobine électromagnétique de commande 53, la première zone contact 32 au bout de l'élément magnétisable 31 dépasse de la bobine 53. L'élément magnétisable 31 sert aussi de conducteur entre la zone de contact et la borne de raccordement. Dans cette disposition, l'élément magnétisable 31 a des fonctions magnétiques de commande de la partie mobile en



étant le noyau de la bobine 53 et de maintient de la partie mobile en coopérant avec l'aimant 51, et des fonctions de partie fixe de contact en ayant une zone de contact 32 et de conducteur électrique en reliant la zone 32 à la borne 44. Une telle réalisation permet de réduire considérablement la taille du dispositif de commutation. Le troisième élément magnétisable 39 et la bobine 54, sont réalisés et disposés de la même manière que l'élément 31 et la bobine 53. Le quatrième élément magnétisable 61 peut être réalisé de la même manière que le premier et le troisième éléments magnétisables 39. Il comporte une zone de contact qui est en contact avec la partie mobile 33 et coopère avec un aimant 60 dans la partie centrale de la partie mobile pour assurer une pression de contact et le pivotement de la partie mobile ainsi que son maintien en position. La partie mobile 33 peut être réalisée en matériau conducteur tel que le cuivre avec des traitements de surface appropriés vers les zone de contact électrique. Des aimants permanents 51, 52, et 60 disposés vers les extrémités et la zone centrale de la partie mobile 33 sont de préférence collés ou sertis sur le matériau conducteur.

Les connections des bobines 53 et 54 et des conducteurs de contacts 45 peuvent aussi être réalisée par des picots de sortie ou des languettes 62 pouvant être soudées sur un circuit imprimé ou recevoir des fils électriques soudés ou raccordés par des cosses.

Sur la figure 12, un dispositif de commutation selon la figure 11 est intégré dans un appareil électrique de coupure ou de commutation. Cet appareil électrique comporte un socle 63 en matériaux isolant pour recevoir et maintenir les différents éléments du dispositif de commutation. Sur cette figure, il comporte aussi un organe d'actionnement manuel ou 50 pour agir manuellement sur la partie mobile. L'organe d'actionnement manuel 50 peut être aussi un organe d'actionnement mécanique actionné notamment par un déplacement d'un objet, par une machine ou un mécanisme.

La figure 13 représente un dispositif de commutation à deux ou trois positions stables destiné à être monté notamment sur un circuit imprimé ou faire partie d'un appareil électrique tel qu'un relais. Conducteurs 45 de contact ainsi que les connexions des bobines sont terminés par des picots ou des languettes de raccords 62. Les conducteurs 45 sont directement sertis sur les éléments magnétisables de la première partie. Le quatrième

élément magnétisable 61 a aussi la fonction d'élément support 56 pour supporter la partie centrale de la partie fixe, notamment dans sa troisième position stable où les contacts sont ouverts, et une fonction de conducteur électrique 45.

5 Dans le cas d'un montage en relais, des entrées 62A correspondent à des entrées de contact électrique et des entrées 62B correspondent à des entrées de commande. Une première entrée de contact électrique 62A est connectée à la seconde partie mobile à travers le quatrième élément magnétisable 61, une seconde entrée de contact électrique 62A est connectée à une première zone de contact 32 de la première partie à travers le premier  
10 élément magnétisable 31, une troisième entrée de contact électrique 62A est connectée à une troisième zone 42 de contact de la première partie à travers le troisième élément magnétisable 39, et les entrées de commande 62B sont connectées à la première et à la seconde bobines électromagnétiques 53 et 54 disposées sur le premier et le troisième éléments magnétisables 31 et 39 de la première partie.

15

Les figures 14, et 15 représentent des vues d'un relais selon un mode de réalisation l'invention comportant un dispositif de commutation selon la figure 13. Le relais comporte un support 64, par exemple en forme de boîtier, et un capot 65 refermant ledit support. Des passages disposés dans le boîtier permettent de passer des entrées de raccordement  
20 électrique 62. La figure 14 montre une vue éclatée des éléments du dispositif de commutation. Le relais monté est représenté sur la vue de la figure 15 où les éléments sont à leur place. Cette vue montre des avantages de l'invention, en particulier la réduction de place et de volume permis par une telle disposition. Le groupement de fonctions électriques et magnétiques dans un même élément, permet d'atteindre ces avantages.

25

Le relais des figures 13, 14 et 15 peut être un relais à deux positions stables ou à trois positions selon le mode de commande des bobines 53 et 54. La première et la seconde bobines sont commandées en attraction et répulsion pour établir un contact électrique et en double répulsion pour ouvrir les deux contacts.

30

La figure 16 représente schéma d'un appareil électrique comportant un dispositif de commutation selon un mode de réalisation de l'invention et un circuit de commande 70.

L'appareil électrique comporte une première entrée 71 de contact électrique connectée à la seconde partie mobile 33, et une seconde entrée 72 de contact électrique connectée à une première zone de contact 32 de la première partie à travers le premier élément magnétisable 31, et une troisième entrée 73 de contact électrique connectée à une troisième zone de contact 42 de la première partie à travers le troisième élément magnétisable. Le circuit de commande 70 est connecté à une première et une seconde bobines électromagnétiques 53 et 54 disposées respectivement sur le premier et le troisième élément magnétisable 31 et 39 de la première partie. Dans le mode de réalisation de la figure 16, les bobines 53 et 54 sont connectées en série pour commander le déplacement de la partie mobile en attraction et répulsion. La partie mobile 33 peut comporter des aimants dans le matériau qui la compose. Des moyens d'actionnement manuels ou mécaniques 50 peuvent agir aussi sur la seconde partie mobile pour la faire changer d'état stable. Le circuit de commande 70 comporte des entrées de commande 74 pouvant recevoir des signaux de commande.

Les signaux de commande appliqués sur les entrées de commande 70 peuvent être notamment des signaux de polarisation, des signaux de durée d'impulsion et/ou des signaux de nombre d'impulsions.

Sur le schéma de la figure 17, les bobines 53 et 54 sont connectées avec le circuit de commande aux entrées 74. Sur ce schéma, l'appareil reçoit alors des signaux de commande sous forme d'impulsions électriques fournies par un bouton poussoir 75 connectées entre les entrées 74 et une source d'alimentation électrique 76, par exemple un réseau de distribution électrique. Le circuit de commande peut agir sur les bobines en commandes simples d'interrupteur ou de commutateur télécommandé ou, par exemple en fonctions plus complexes telles que des fonctions de télérupteur, de retardateur, ou de minuterie électrique.

La figure 18 représente un schéma d'un appareil électrique comportant un dispositif de commutation à trois positions stables tel que celui qui est décrit pour les figures 8 à 10 et un circuit de commande 70. Les bobines 53 et 54 sont connectées au circuit de commandes pour pouvoir être commandées en attraction et répulsion pour établir au moins un contact électrique 36 ou 41 et en double répulsion pour ouvrir lesdits contacts électriques. Un

aimant 60 et un quatrième élément magnétisable 61 permettant de maintenir la partie mobile en position de contacts ouverts.

Sur la figure 19, un schéma d'un circuit de commande montre différentes possibilités de réception de signaux de commande. Le circuit de commande 70 comporte un circuit d'alimentation connectée entre des entrées d'alimentation 78 et un circuit de traitement 79. Le circuit de traitement 70 commande les bobine 53 et 54 en fonction de signaux de commande reçus notamment sur des entrées de commande 74.

- 10 Le circuit de traitement 70 peut comporter aussi un circuit de télécommande connecté au circuit de traitement et recevant des signaux de commande fournis à travers un bus de communication 81 et/ou un récepteur de télécommande à distance.

- 15 Les figures 20A, 20B, 20C, 21 et 23 représentent des signaux de commande pouvant être utilisés par des circuits de commande de dispositifs de commutation selon des modes de réalisation de l'invention. Sur la figure 20A un signal 90 de polarité négative peut commander le circuit de commande 70 pour positionner le dispositif de commutation dans une première position stable ou un premier contact 36 est établi. Sur la figure 20B un signal 91 de polarité positive peut commander le circuit de commande 70 pour positionner le  
20 dispositif de commutation dans une seconde position stable ou un second contact 41 est établi. Sur la figure 20C un signal 92 ayant des polarités négatives et positives peut commander le circuit de commande 70 pour positionner le dispositif de commutation dans une troisième position stable où les contacts 36 et 41 sont ouverts notamment par des commandes en double répulsion sur les bobines 53 et 54. La figure 21 représente des  
25 signaux de commande 93 à durée d'impulsion, et la figure 22 représente des signaux de commande 94 par nombre d'impulsions.

- La figure 23 représente un mode de réalisation particulier d'une seconde partie mobile 33 ayant une constitution flexible pouvant être fixée par un point 100 situé dans une zone  
30 centrale, et comporte un au moins une zone de contact 35 et/ou 43 et un aimant 51 et/ou 52 vers au moins une extrémité. La seconde partie mobile comporte une ou deux ouvertures vers une zone centrale pour améliorer la flexibilité et le mouvement entre les positions

stables. Le corps de la partie mobile peut avantageusement être constitué par un matériau tel que le laiton ou l'acier.

La figure 24 représente un dispositif de commutation comportant une seconde partie mobile selon la figure 23. Le point 100 de la zone centrale est fixé directement sur l'élément de support 56. Dans ce mode de réalisation, la constitution flexible de la seconde partie mobile permet aussi de fermer simultanément les deux contacts 36 et 41. Ainsi, les contacts peuvent être ouverts ou fermés de manière indépendante, notamment par des commandes électromagnétiques.

Sur la figure 25, une seconde partie mobile 33 est composée d'un matériau comportant une partie majoritairement à aimantation permanente, par exemple un aimant longitudinal 103 comportant des pastilles de contact à chaque extrémité.

Dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, les zones de contacts électriques peuvent être réalisées par dépôts de métal approprié ou par l'ajout de pastilles de contact de faible épaisseur. Les aimants peuvent avoir des formes diverses et être fixés sur des parties fixes ou mobile des éléments magnétiques. Les éléments magnétiques ou magnétisables peuvent aussi être recouverts de matériau selon l'intensité du courant qui doit traverser les contacts.

Le courant peut atteindre plusieurs ampères dans un faible volume.

Les appareils électriques pouvant comporter un dispositif de commutation selon l'invention peuvent être très divers, par exemple, des interrupteurs de faible ou de forte puissance, des disjoncteurs, des contacts auxiliaires, des contacts commandés par des mécanismes ou manuellement.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de commutation électrique comportant au moins un contact électrique  
5 pouvant être maintenu dans une position stable par des moyens magnétiques,  
caractérisé en ce qu'il comporte :
- au moins une première partie (30) comportant au moins un premier élément magnétisable (31) et une première zone (32) de contact associée audit premier élément magnétisable,
  - au moins une seconde partie (33) mobile comportant au moins un second élément  
10 magnétique (34) et une seconde zone (35) de contact associée audit second élément  
magnétique, ladite seconde partie mobile (33) ayant au moins une première position stable  
pour maintenir un premier contact électrique (36) fermé entre la première et la seconde  
zones (32, 35) de contact et une seconde position stable pour maintenir ledit premier contact  
électrique ouvert, et
  - 15 - des moyens d'actionnement électromagnétiques (53, 54) agissant sur la seconde partie  
mobile pour la faire changer de position et comportant au moins une première bobine  
électromagnétique (53) enroulée sur au moins un premier élément magnétisable (31) de la  
première partie pour agir en attraction ou en répulsion sur au moins un second élément  
magnétique (51) de la seconde partie mobile (33) et pour effectuer un changement d'état  
20 stable de ladite seconde partie mobile,
- le premier ou le second élément magnétique comportant au moins une partie à aimantation  
permanente (38, 51, 103) pour maintenir le premier contact électrique (36) fermé et exercer  
une pression de contact entre la première et la seconde zones (32, 35) de contact par une  
attraction magnétique exercée entre le premier et le second éléments magnétiques (31, 34,  
25 38, 51, 103) lorsque la partie mobile est dans sa première position stable.
2. Dispositif de commutation selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens  
d'actionnement électromagnétique comportent au moins une seconde bobine  
électromagnétique (54) enroulée sur au moins un troisième élément magnétisable (39) de la  
30 première partie pour agir en attraction ou en répulsion sur au moins un second élément  
magnétique (52) de la seconde partie mobile (33) et pour effectuer un changement d'état  
stable de ladite seconde partie mobile.

3. Dispositif de commutation selon la revendication 2 caractérisé en ce que la première et la seconde bobines électromagnétiques (53, 54) sont destinées à être commandées par des impulsions électriques pour générer des champs magnétiques inversés effectuant une  
5 répulsion et une attraction et faire changer la position stable de la seconde partie mobile (33) entre une première une seconde position stable fermant au moins un contact électrique (36) entre une zone de contact (32) de la première partie et une zone de contact (35) de la seconde partie mobile (33).

10 4. Dispositif de commutation selon l'une des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce que la première et la seconde bobines électromagnétiques (53, 54) sont destinées à être commandées par des impulsions électriques pour générer des champs magnétiques de même sens effectuant deux répulsions et pour positionner la seconde partie mobile (33) dans une  
15 troisième position stable où les zones de contacts (35, 43) de la seconde partie mobile (33) ne sont pas en contact électrique avec les zones de contact (32, 42) de la première partie (30).

5. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la première partie comporte un troisième élément magnétisable (39) pour  
20 maintenir la seconde partie (33) mobile dans la seconde position stable.

6. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que la seconde partie (33) mobile comporte au moins un aimant permanent (51, 52, 103, 104) disposé à proximité d'une zone (35, 43) de contact.  
25

7. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la seconde partie mobile est composée d'un matériau (103, 104) comportant une partie majoritairement à aimantation permanente.

30 8. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que la partie à aimantation permanente ou l'aimant permanent (38, 51, 52, 103) ont une induction magnétique supérieure à 1 teslas.

9. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que la seconde partie mobile (33) a une forme allongée pouvant pivoter et comporte au moins une zone de contact (35, 43) et une zone d'attraction magnétique vers au moins une

5 extrémité.

10. Dispositif de commutation selon la revendication 9 caractérisé en ce que la seconde partie mobile (33) comporte au moins une zone de contact (35, 43) et un aimant permanent (51, 52) à une première extrémité et à une seconde extrémité.

11. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que la seconde partie mobile (33) a une constitution flexible pouvant être fixée par un point (100) situé dans une zone centrale, et comporte un au moins une zone de contact (35, 43) et un aimant (51, 52) vers au moins une extrémité.

12. Dispositif de commutation selon la revendication 11 caractérisé en ce que la seconde partie mobile (33) comporte au moins une ouverture (102) vers une zone centrale.

13. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 caractérisé en ce que :

- la première partie (30) comporte le premier élément magnétisable (31) associé à une première zone de contact (32) et un troisième élément magnétisable (39) associé à une troisième zone de contact (42), et

- la seconde partie mobile (33) comporte une seconde zone de contact (35) vers une première extrémité destinée à être en contact avec la première zone de contact (32) de la première partie, et une quatrième zone de contact (43) vers une seconde extrémité destinée à être en contact avec la troisième zone de contact (42) de la première partie,

dans une première position stable de la partie mobile, la première et la seconde zones de contact (32, 35) sont maintenues pour former un contact fermé et la troisième et la quatrième zones de contact (42, 43) forment un contact ouvert, et dans une seconde position stable de la partie mobile, la troisième et la quatrième zones de contact (42, 43) sont maintenues pour



former un contact fermé et la première et la seconde zones de contact (32, 35) forment un contact ouvert.

14. Dispositif de commutation selon la revendication 13 caractérisé en ce que la première, la seconde, la troisième et la quatrième zones de contact (32, 35, 42, 43) sont reliées électriquement à des moyens de raccordement électriques (44, 62, 62A, 62B, 71, 72, 73).

15. Dispositif de commutation selon l'une des revendications 13 ou 14 caractérisé en ce que la seconde partie mobile (33) comporte un premier aimant permanent (51) vers la première extrémité pour coopérer avec le premier élément magnétisable (31) de la première partie et un second aimant permanent (52) vers la seconde extrémité pour coopérer avec le troisième élément magnétisable (39) de la première partie.

16. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 13 à 15 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de maintien (55) pour maintenir la seconde partie mobile (33) dans une troisième position stable dans laquelle le contact (36) formé par la première et la seconde zones de contact (32, 35) et le contact (41) formé par la troisième et la quatrième zones de contact (42, 43) sont ouverts.

17. Dispositif de commutation selon la revendication 16 caractérisé en ce que les moyens de maintien comportent un élément de support (56) en forme de méplat disposé sur la première partie pour recevoir un premier coté (57) de la seconde partie mobile et des moyens de pression (58) pour maintenir une zone centrale (59) de la seconde partie mobile contre ledit élément de support.

18. Dispositif de commutation selon la revendication 17 caractérisé en ce que les moyens de pression (58) sont constitués par un ressort.

19. Dispositif de commutation selon la revendication 17 caractérisé en ce que les moyens de pression (58) sont constitués par un troisième aimant permanent (60) et un quatrième élément magnétisable (61) disposés sur l'élément de support et sur la zone centrale de la partie mobile.

20. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 19 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'actionnement manuels ou mécaniques (50) agissant sur la seconde partie mobile (33) pour la faire changer d'état stable.

5

21. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 20 caractérisé en ce que la seconde partie mobile (33) a une constitution flexible pouvant être fixée par un point (100) situé dans une zone centrale, et comporte au moins une zone de contact (35, 43) et un aimant (51, 52) à deux extrémités pour former deux contacts (36, 41) avec des zones de contact (32, 42) d'éléments magnétisables de la première partie, lesdits deux contacts pouvant être fermés simultanément.

10

22. Dispositif de commutation selon l'une quelconque des revendications 1 à 21 caractérisé en ce qu'au moins un élément magnétique ou magnétisables (31, 39, 61) permet de conduire à travers le matériau qui le constitue un courant électrique destiné à circuler dans (36, 41) au moins un contact électrique (36, 41).

15

23. Relais électromagnétique à au moins deux états stables comportant au moins une première et une seconde entrées de contact électrique (62A) et des entrées de commande (62B),

20

caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif de commutation selon l'une des revendications 1 à 22, la première entrée de contact électrique étant connectée à la seconde partie mobile (33), la seconde entrée de contact électrique étant connectée à une première zone de contact (32) de la première partie, et les entrées de commande (62B) étant connectées à au moins une première bobine électromagnétique (53) disposée sur au moins un premier élément magnétisable (31) de la première partie.

25

24. Relais selon la revendication 23 caractérisé en ce qu'il comporte au moins une seconde bobine électromagnétique (54) connectée aux entrées de commande (62B) et disposée sur au moins un troisième élément magnétisable (39) de la première partie.

30

25. Relais selon l'une des revendications 23 ou 24 caractérisé en ce qu'il a au moins trois états stables et comporte une troisième zone de contact (42) connectée à une troisième entrée de contact et des moyens (60, 61) pour maintenir la seconde partie mobile (33) dans une troisième position stable où les contacts électriques entre la première, la seconde et la troisième zones de contact (32, 35, 42) sont ouverts, la première et la seconde bobines électromagnétiques (53, 54) étant destinées à être commandées en attraction et répulsion pour établir un contact électrique et en double répulsion pour ouvrir les contacts.

26. Appareil électrique comportant au moins une première et une seconde entrée de contact électrique (71, 72), caractérisé en ce qu'il comporte :

- au moins un dispositif de commutation selon l'une des revendications 1 à 22 à au moins deux positions stables, la première entrée de contact électrique (71) étant connectée à la seconde partie mobile (33), la seconde entrée de contact électrique (72) étant connectée à une première zone de contact (32) de la première partie, et

- un circuit de commande (70) connecté à au moins une première bobine électromagnétique (53) disposée sur un premier élément magnétisable (31) de la première partie.

27. Appareil électrique selon la revendication 26 caractérisé en ce que le dispositif de commutation comporte au moins une seconde bobine électromagnétique (54) connectée au circuit de commande (70) et disposée sur au moins un troisième élément magnétisable (39) de la première partie.

28. Appareil électrique selon l'une des revendications 26 ou 27 caractérisé en ce que le dispositif de commutation a trois états stables et comporte une troisième zone de contact (42) connectée à une troisième entrée de contact (73) et des moyens pour maintenir la seconde partie mobile (33) dans une troisième position stable où les contacts électriques entre la première, la seconde et la troisième zones de contact sont ouverts, la première et la seconde bobines électromagnétiques (52, 53) étant destinées à être commandées en attraction et répulsion pour établir au moins un contact électrique et en double répulsion pour ouvrir les contacts.

29. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 26 à 28 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'actionnement manuels ou mécaniques (50) agissant sur la seconde partie mobile (33) pour la faire changer d'état stable.

5 30. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 26 à 29 caractérisé en ce que le circuit de commande (70) comporte au moins une entrée de commande (74) pouvant recevoir des signaux de commande.

10 31. Appareil électrique selon la revendication 30 caractérisé en ce que les signaux de commande appliqués à l'entrée peuvent être des signaux de polarisation (90, 91, 92), des signaux de durée d'impulsion (93) et/ou des signaux de nombre d'impulsions (94).

15 32. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 26 à 31 caractérisé en ce que le circuit de commande (70) comporte au moins une entrée de télécommande (81) par bus de communication pour recevoir des signaux de commande.

20 33. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 26 à 32 caractérisé en ce que le circuit de commande comporte des moyens de réception (80, 82) de télécommande à distance pour recevoir des signaux de commande.

34. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 26 à 33 caractérisé en ce que le circuit de commande comporte des moyens de traitement (79) pour traiter des signaux de commande et commander les bobines électromagnétiques en fonction desdits signaux.

25 35. Appareil électrique selon la revendication 34 caractérisé en ce que les moyens de traitement (79) effectuent des fonctions de télerupteur, de minuterie et/ou d'interrupteur commandé.

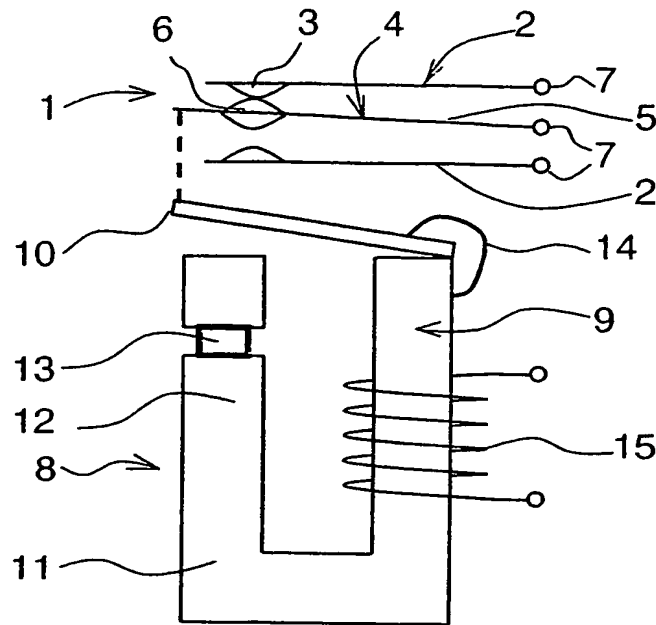


FIG. 1 (Art Antérieur)

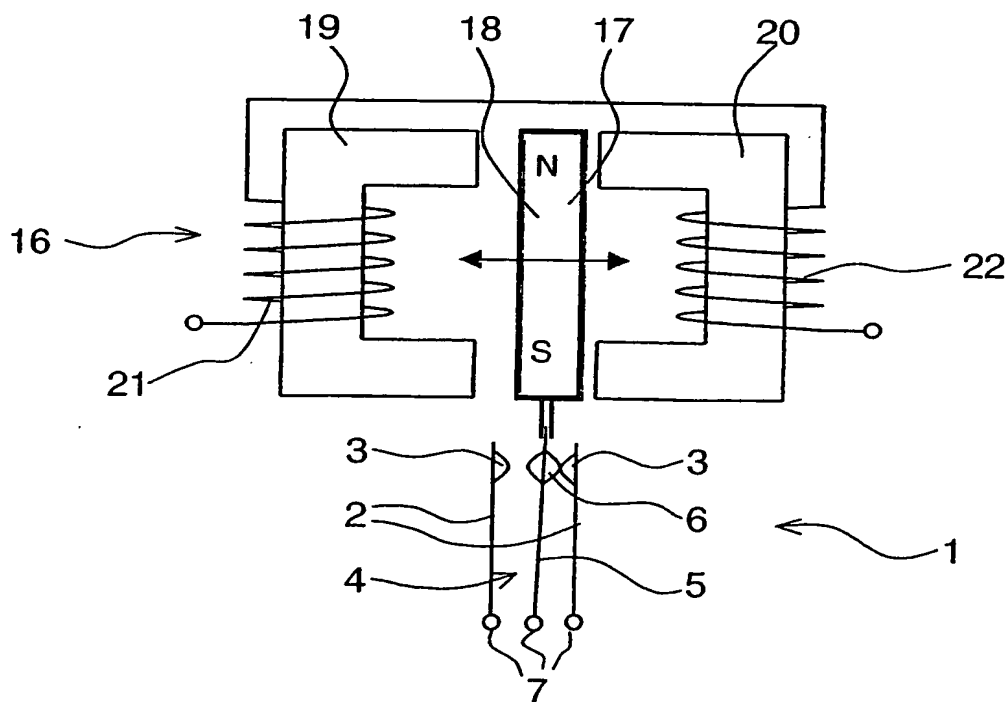


FIG. 2 (Art Antérieur)

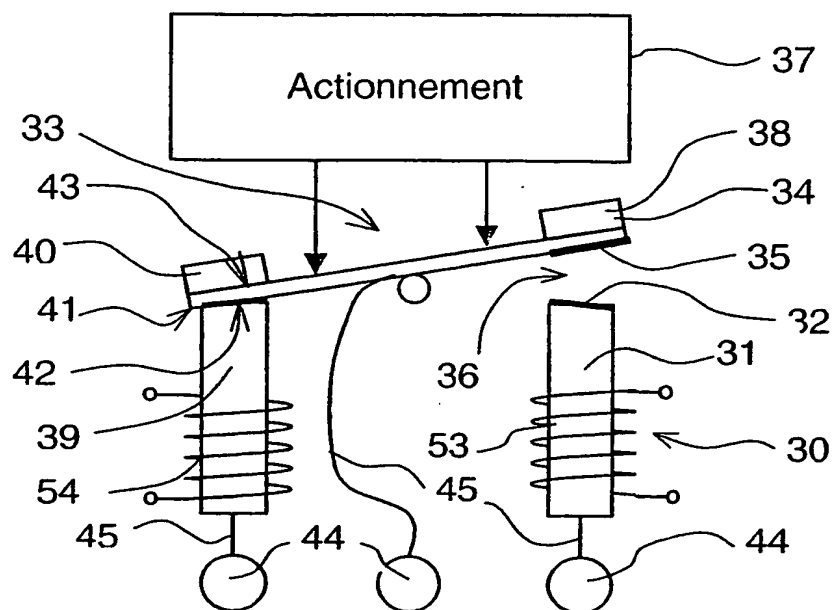


FIG. 3

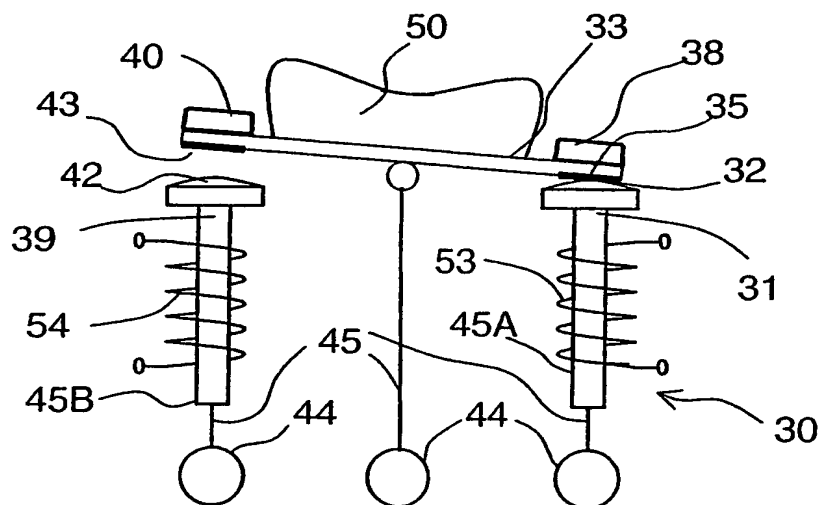


FIG. 4



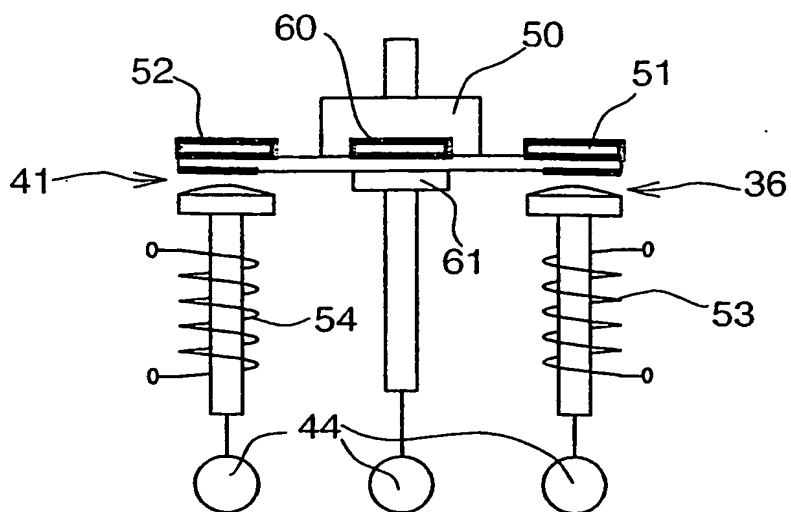


FIG. 8

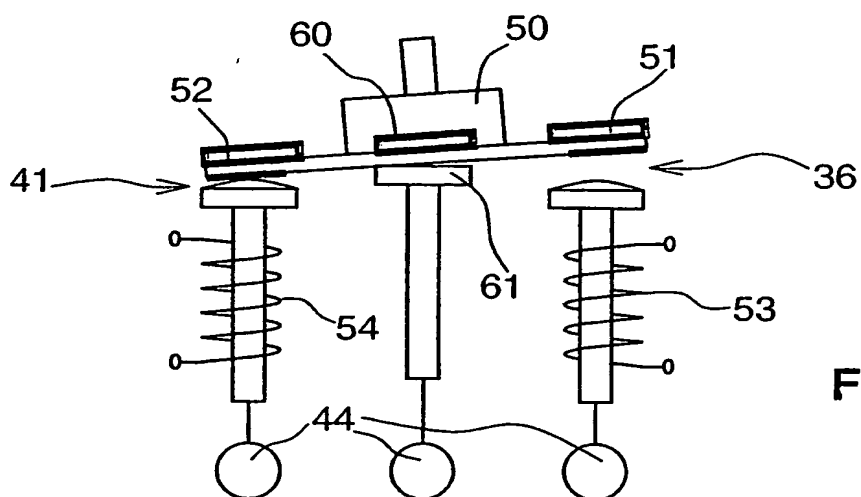


FIG. 9

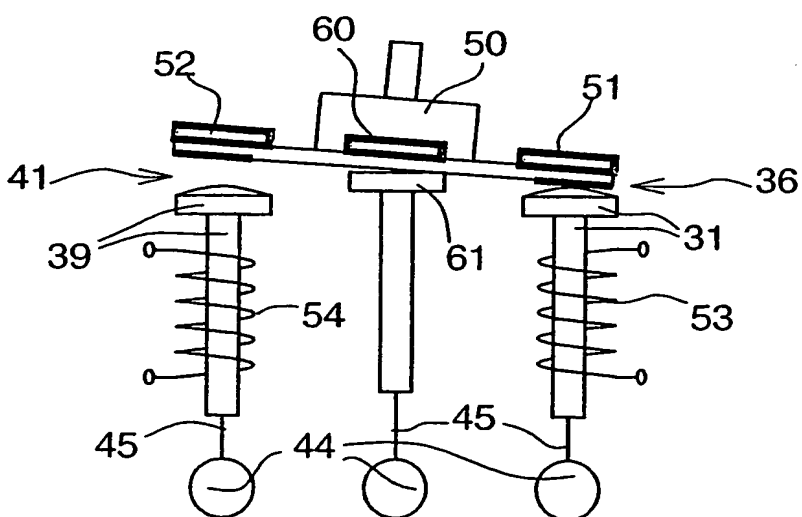


FIG. 10



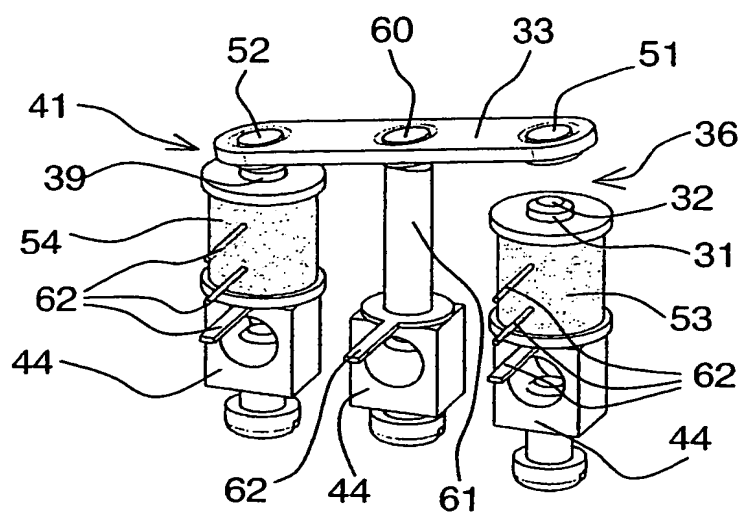


FIG. 11

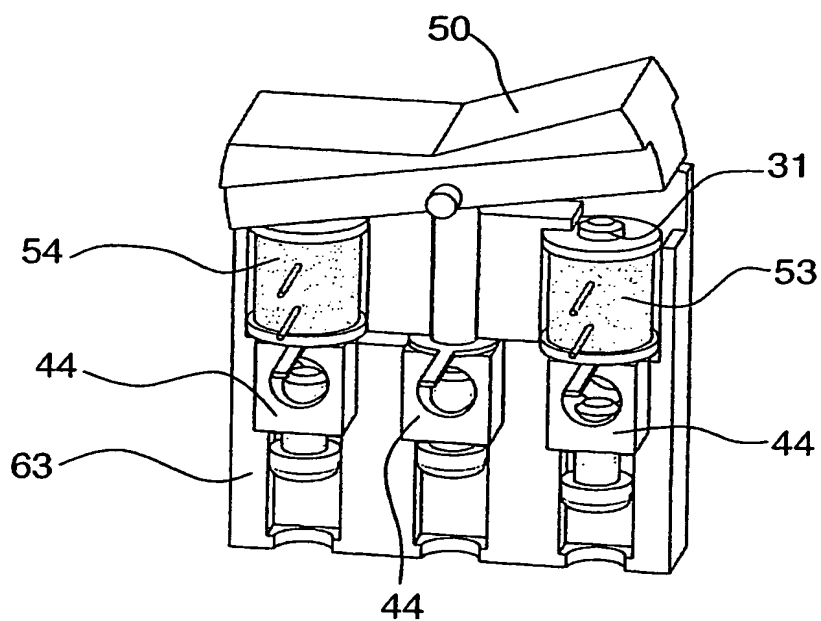


FIG. 12

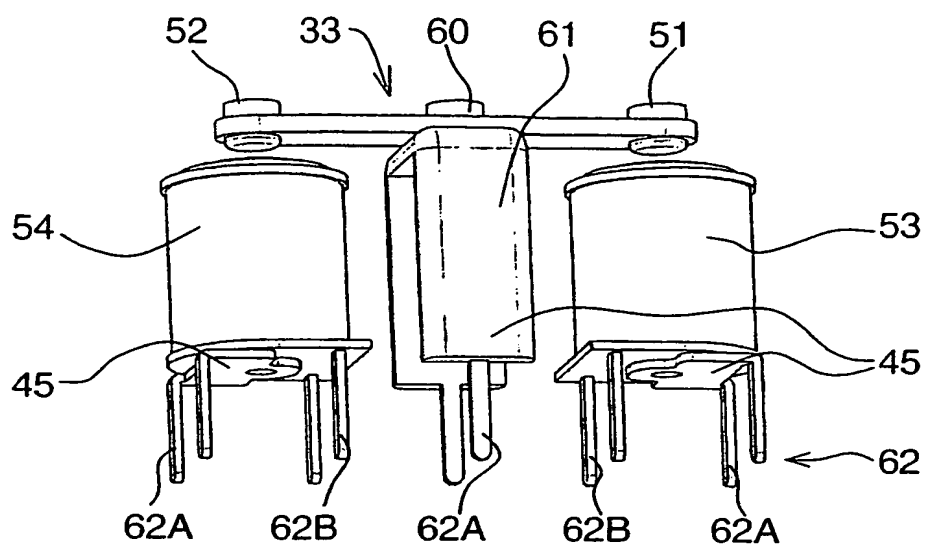


FIG. 13

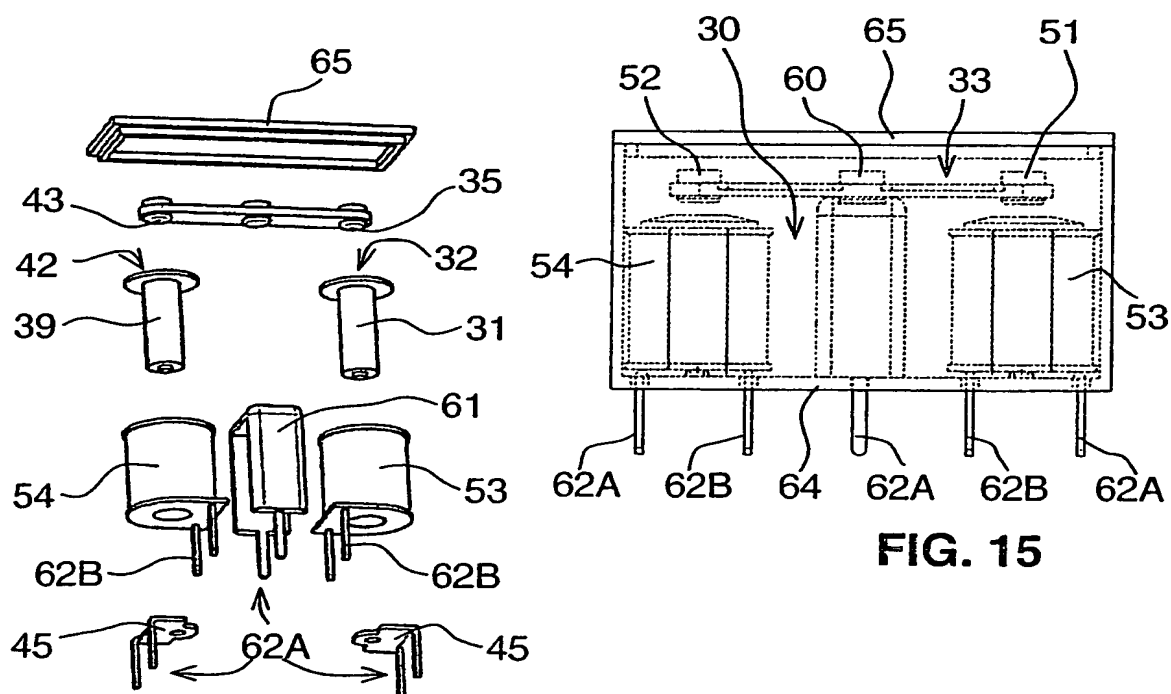


FIG. 15

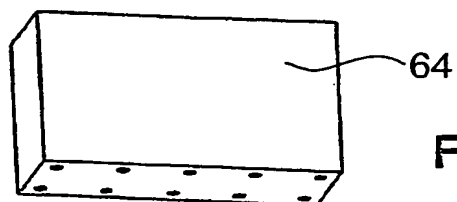


FIG. 14

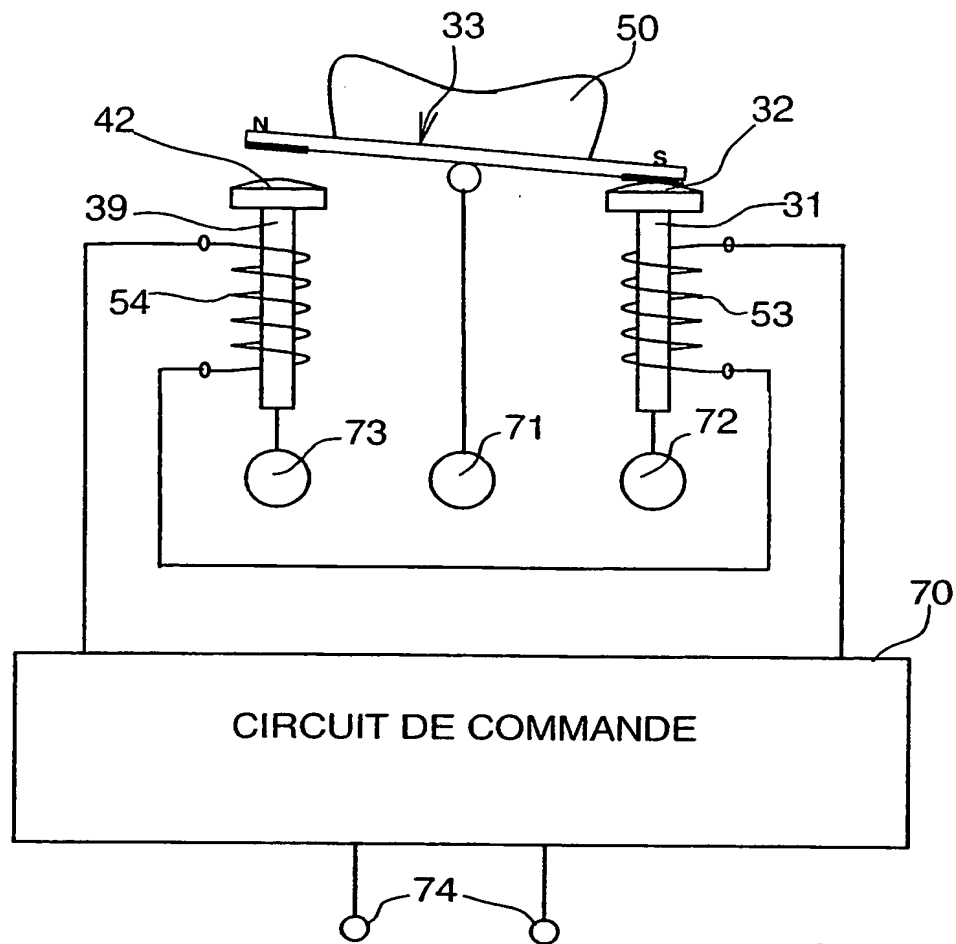


FIG. 16

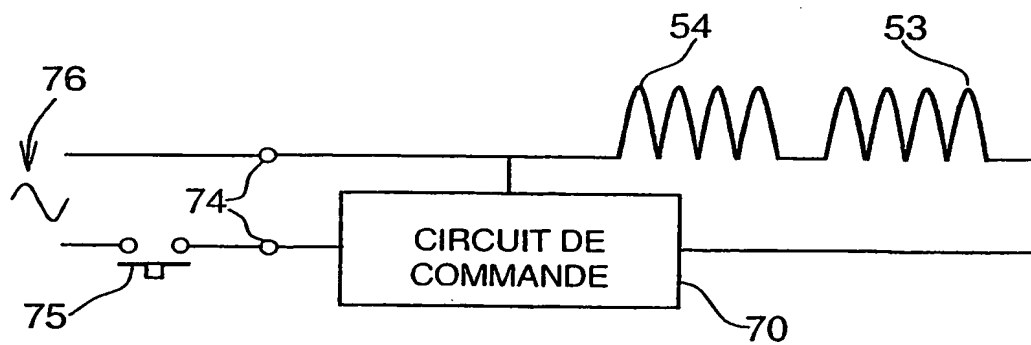


FIG. 17

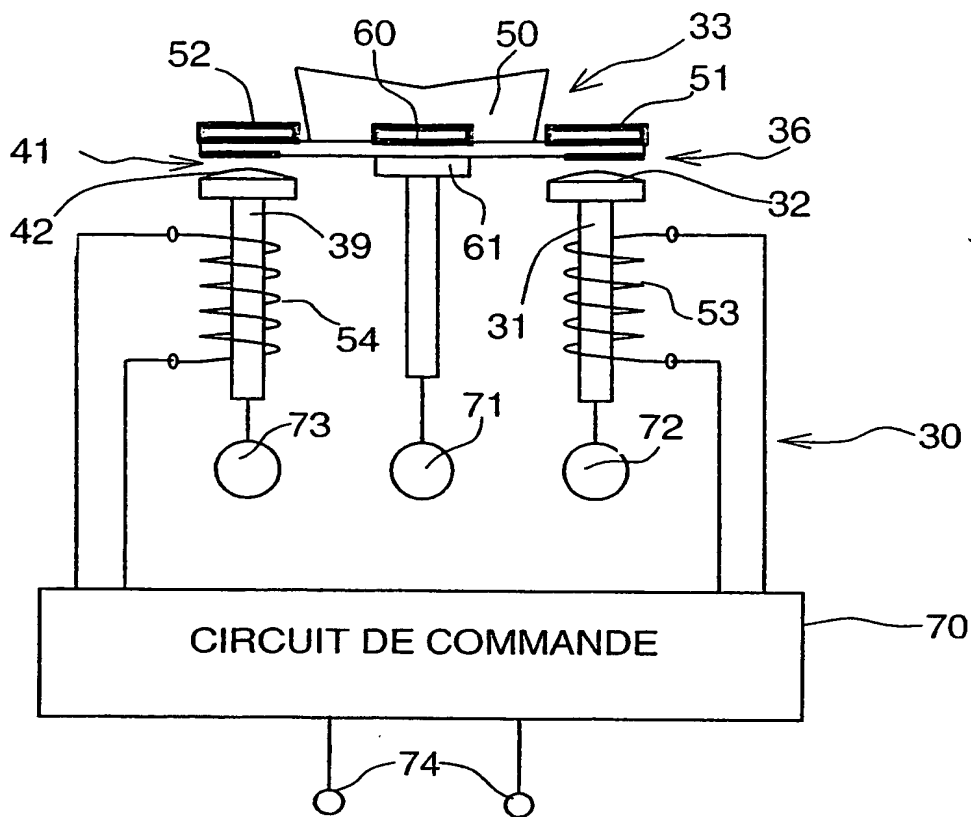


FIG. 18

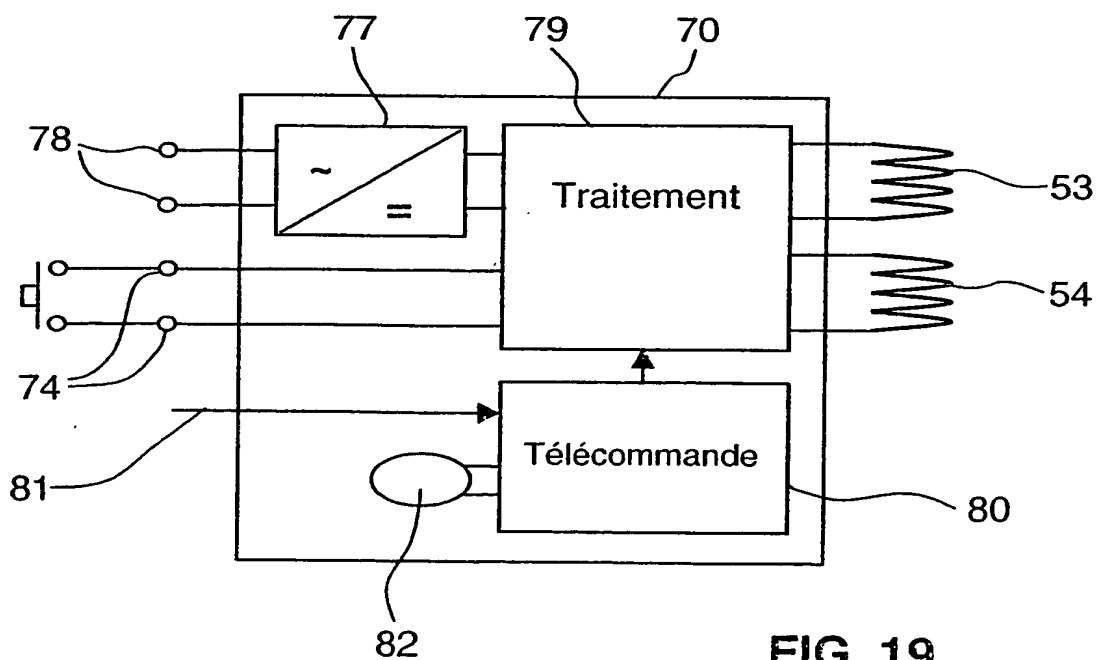
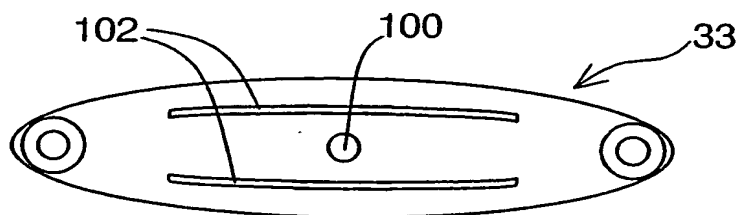
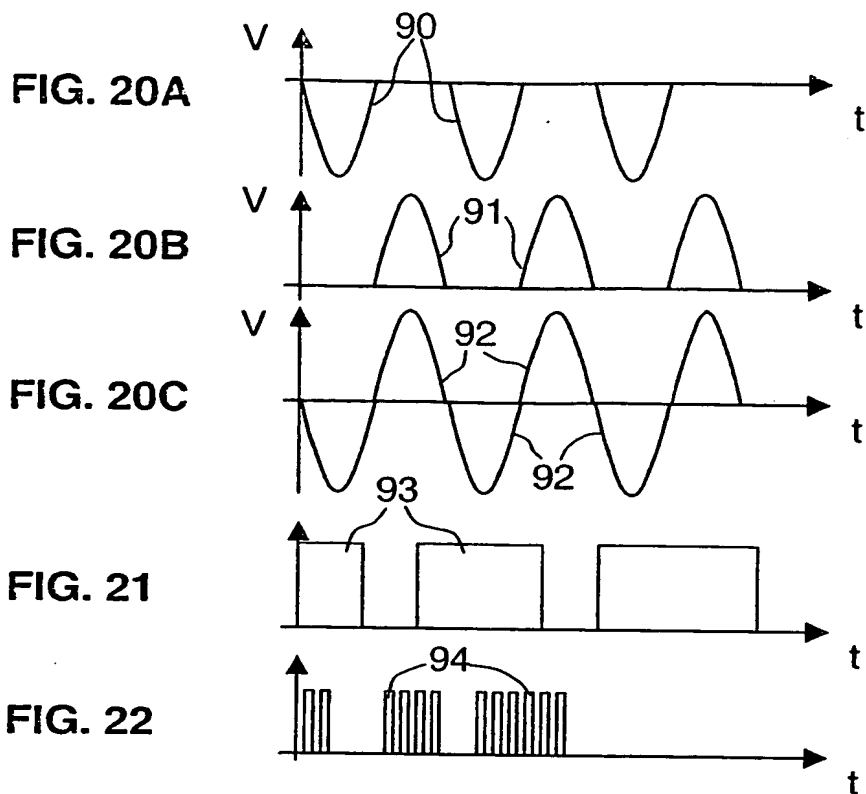
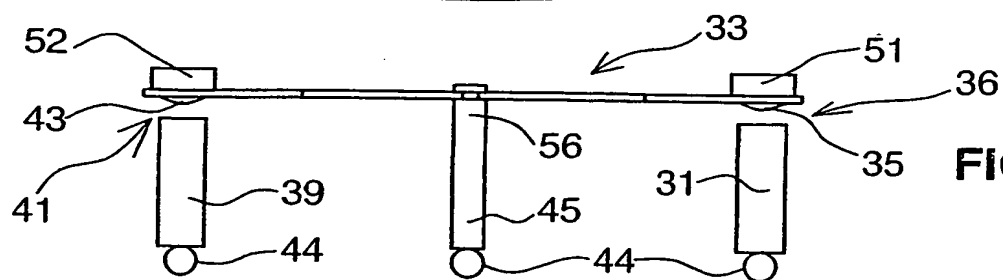


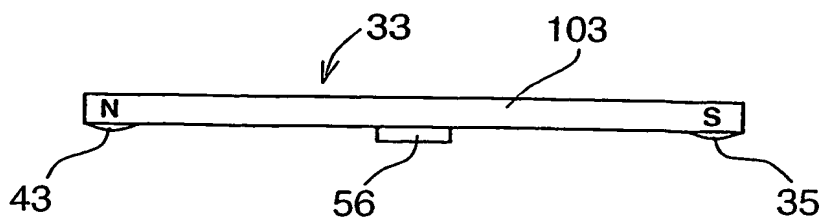
FIG. 19



**FIG. 23**



**FIG. 24**



**FIG. 25**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT 03/03136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 H01H1/54 H01H51/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 184 111 A (BRIGHENTI NORBERTO) 21 December 1973 (1973-12-21) the whole document	1
A	FR 1 448 202 A (KYVON ROBERT LESTRADE CARLUER) 5 August 1966 (1966-08-05) the whole document	1
A	FR 1 348 345 A (BUSCH JAEGER DUERENER METALL) 4 January 1964 (1964-01-04) page 2, right-hand column, paragraph 5	1
A	DE 198 02 332 A (BAER ELEKTROWERKE GMBH & CO KG) 30 July 1998 (1998-07-30) abstract	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2004

Date of mailing of the international search report

10/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Libberecht, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on patent family members

International Application No

PCT/ 3/03136

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2184111	A	21-12-1973	IT 955311 B DE 2322949 A1 DE 7317114 U FR 2184111 A1	29-09-1973 22-11-1973 20-02-1975 21-12-1973
FR 1448202	A	05-08-1966	NONE	
FR 1348345	A	04-01-1964	AT 246837 B CH 400301 A GB 984130 A	10-05-1966 15-10-1965 24-02-1965
DE 19802332	A	30-07-1998	DE 19802332 A1 CN 1192571 A , B HK 1015941 A1	30-07-1998 09-09-1998 14-12-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**